

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/002588

International filing date: 18 February 2005 (18.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-044581
Filing date: 20 February 2004 (20.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 21 April 2005 (21.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

PCT/JP2005/002588

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

25.02.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2004年 2月20日

出 願 番 号
Application Number: 特願2004-044581

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

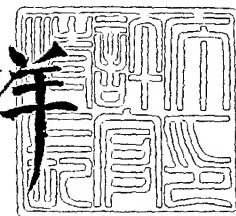
J P 2004-044581

出 願 人
Applicant(s): 光洋精工株式会社

2005年 4月 7日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



出証番号 出証特2005-303069

【書類名】 特許願
【整理番号】 106985
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 F16H 57/02
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府中央区南船場三丁目 5 番 8 号 光洋精工株式会社内
 【氏名】 川口 敏弘
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府中央区南船場三丁目 5 番 8 号 光洋精工株式会社内
 【氏名】 萩野 清
【特許出願人】
 【識別番号】 000001247
 【氏名又は名称】 光洋精工株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100086737
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岡田 和秀
 【電話番号】 06-6376-0857
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 007401
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9001707

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

軸体をケースに対して回転自在に支持する斜接型玉軸受であって、当該玉軸受の内・外輪の軌道面と玉との接触部に動粘度 (20°C) が $1 \sim 30 \text{ mm}^2/\text{s}$ の油を付着させた、ことを特徴とする斜接型玉軸受。

【請求項 2】

上記油が、防錆油である、ことを特徴とする請求項 1 に記載の斜接型玉軸受。

【請求項 3】

一端側にピニオンギヤを備え、かつ他端側にコンパニオンフランジが外嵌されているピニオン軸をケースに対して回転自在に支持する軸方向一對の転がり軸受を備えたピニオン軸支持用軸受装置であって、少なくとも一方の転がり軸受を斜接型玉軸受で構成するとともに、当該斜接型玉軸受における内・外輪の軌道面と玉との接触部に動粘度 (20°C) が $1 \sim 30 \text{ mm}^2/\text{s}$ の防錆油を付着させた、ことを特徴とするピニオン軸支持用軸受装置。

【請求項 4】

上記両転がり軸受がタンデム型複列アンギュラ玉軸受で構成されており、当該両タンデム型複列アンギュラ玉軸受における内・外輪の軌道面と玉との接触部に上記防錆油を付着させた、ことを特徴とする請求項 3 に記載のピニオン軸支持用軸受装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】斜接型玉軸受およびピニオン軸支持用軸受装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、斜接型玉軸受および、車両に付設されるディファレンシャル装置のケース内でピニオン軸を支持するピニオン軸支持用軸受装置に関する。

【背景技術】

【0002】

上記ピニオン軸支持用軸受装置においては、ピニオン軸の支持用転がり軸受として円すいころ軸受を用いたものがある（特許文献1参照）。ピニオン軸支持用としての円すいころ軸受は負荷能力が大きい、内・外輪と円すいころとの接触面積が大きく、かつ鍔部ですべりを生じるため、回転トルク（ピニオン軸の回転に対する回転抵抗）が大きい。そこで、ピニオン軸支持用として斜接型玉軸受（アンギュラ玉軸受）を用いた場合、内・外輪と玉との接触面積が小さいために回転トルクが小さくなる。そこで、回転トルクを小さくするために斜接型玉軸受をピニオン軸支持用として採用し、回転トルクで予圧を調整ないしは設定すると、予圧の調整レンジに対する回転トルクの設定レンジが狭いために、当該予圧の高精度な管理が必ずしも容易ではない。

【特許文献1】特開2003-156128号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明は、ピニオン軸支持用として斜接型玉軸受を採用した場合において、当該斜接型玉軸受の回転トルクのレンジを十分に確保して当該斜接型玉軸受に対する予圧の高精度な設定、調整ないしは管理を容易に行えるようにすることを解決課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明による斜接型玉軸受は、軸体をケースに対して回転自在に支持する斜接型玉軸受であって、当該玉軸受の内・外輪の軌道面と玉との接触部に動粘度（ 20°C ）が $1\sim 30\text{mm}^2/\text{s}$ の油を付着させたことを特徴とするものである。

【0005】

本発明によるピニオン軸支持用軸受装置は、ディファレンシャル装置のケース内でピニオン軸を支持する斜接型玉軸受を備え当該玉軸受の予圧を回転トルクで設定、調整ないしは管理するピニオン軸支持用軸受装置であって、当該斜接型玉軸受の内・外輪の軌道面と玉との接触部に動粘度（ 20°C ）が $1\sim 30\text{mm}^2/\text{s}$ の油を付着させたことを特徴とするものである。

【0006】

本発明による場合、上記動粘度の油を付着させたから、横軸に予圧 S 、縦軸に回転トルク T をとる座標において、両者の関係を示す $T=k\cdot S$ という関係式で、勾配 k が従来のそれよりも大きくなり、同一の予圧の設定、調整ないしは管理範囲に対して、回転トルクの調整レンジが拡大する結果、回転トルクによる予圧の高精度な設定、調整ないしは管理が容易となる。

【0007】

なお、上記動粘度の油は比較的流動性に富んでいるために軌道面などの付着部分から流れ落ち易い性質を有する。このような油を用いた理由として、上記斜接型玉軸受に規定の予圧を付与するために転動体である玉を軌道面に圧接させると、玉の軌道面に対する圧接圧力により、玉と軌道面との接触部分から油が押し出されてしまうことで当該接触部分が油切れした状態となり、ほぼ金属（玉）と金属（軌道面）との金属接触状態とすることが可能となる。そして、このように玉と軌道面とにある程度の予圧（スラスト荷重）を負荷させた際に比較的容易に油切れ状態とすることができる。なお、通常防錆油は内外輪および玉全体に付着させることが多い。

【0008】

また、上記予圧は、回転トルクの測定結果に対応するので、回転トルクの調整で予圧の調整等は容易に可能である。特に、本発明では、油切れした状態で斜接型玉軸受の回転トルク（起動トルク）を測定すれば、金属と金属との金属接触状態であることから、玉と軌道面との間に通常量だけ油が存在する従来の場合に比べてその値は大きくなる。例えばスラスト荷重 S として、仮に $[S2]$ 値を負荷させた場合の従来における回転トルク T の調整レンジを $[T1]$ とし、本発明の回転トルク T の調整レンジを $[T2]$ とすると、 $T2 > T1$ となる。つまり、同じ予圧を付与するためにスラスト荷重 $[S2]$ を負荷させると、従来の斜接型玉軸受に比べて本発明の斜接型玉軸受の方が広い調整レンジでの調整が可能となり、予圧の付与を正確かつ容易に行い得ることになる。

【0009】

あるいは、目的の予圧を付与する際のスラスト荷重 $[S2]$ を、許容範囲を考慮して $[S1]$ から $[S3]$ の範囲のなかで調整する場合を考え、従来での回転トルク T の調整レンジを $[T3]$ とし、本発明の軸受での回転トルク T の調整レンジを $[T4]$ とすると、 $T4 > T3$ である。つまりこの場合でも、同じ予圧を得ようとする場合、従来の軸受に比べて本発明の軸受の方が広い調整レンジでの調整が可能となり、予圧の付与を正確かつ容易に行い得る。

【0010】

油として、玉と軌道面とにある程度の圧接力（スラスト荷重）を負荷させた際に比較的容易に油切れ状態とする目的では、好ましくは 20°C における動粘度が $5 \sim 27 \text{ mm}^2/\text{s}$ 、さらに好ましくは $5 \sim 12 \text{ mm}^2/\text{s}$ の油である。

【発明の効果】

【0011】

本発明の斜接型玉軸受によれば、予圧確認のための回転トルクを大きくすることで、同じスラスト荷重を得ようとする場合、従来の軸受に比べて広い調整レンジでの調整が可能となり、予圧の付与を正確かつ容易に行い得る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、発明を実施するための最良の形態に係るピニオン軸支持用軸受装置を、図面を参照して説明する。図1はディファレンシャル装置の概略構成を示す断面図、図2は複列玉軸受部の拡大断面図、図3は複列玉軸受の組付け途中の状態を示す断面図である。

【0013】

図1に示すように、ディファレンシャル装置1は、ディファレンシャルケース2を有する。このディファレンシャルケース2は、フロントケース3とリヤケース4とからなり、両者3, 4は、ボルト・ナット2aにより取付けられている。フロントケース3の内部に、玉軸受装着用の環状壁27A, 27Bが形成されている。

【0014】

ディファレンシャルケース2は、左右の車輪を差動連動する差動変速機構5、一側にピニオンギヤ6を有する、軸体としてのピニオン軸（ドライブピニオン）7を内装している。ピニオンギヤ6は、差動変速機構5のリングギヤ8に噛合されている。ピニオン軸7の軸部9は、一側に比べて他側ほど小径となるよう段状に形成されている。

【0015】

ピニオン軸7の軸部9は、その一側を、第一の複列玉軸受10を介してフロントケース3に形成された環状壁27Aに対して軸心回りに回転自在に支持されている。ピニオン軸7の軸部9は、その他側を第二の複列玉軸受25を介してフロントケース3の環状壁27Bに軸心回りに回転自在に支持されている。

【0016】

図2に示すように、第一の複列玉軸受10は斜接型玉軸受であって、2つの接触角の大きさは同一で、かつ同一の向きを有する。この第一の複列玉軸受10は、環状壁27の内周面に嵌着される単一の第一の外輪11と、第一の組品21とから構成され、第一の複列

玉軸受10は、第一の外輪11に第一の組品21をピニオンギヤ側から反ピニオンギヤ側に向けて軸心方向から組付けることで構成されている。

【0017】

第一の外輪11は、ピニオンギヤ側の大径外輪軌道面11aおよび反ピニオン側の小径外輪軌道面11bを有する。この第一の外輪11として、肩おとし外輪が用いられる。第一の外輪11の大径外輪軌道面11aと小径外輪軌道面11bとの間に、小径外輪軌道面11bより大径で大径外輪軌道面11aに連続する平面部11cが形成されている。この構成により、第一の外輪11の内周面は段状に形成されている。

【0018】

第一の組品21は、単一の第一の内輪13と、大径側玉列15と、小径側玉列16と、保持器19、20とから構成されている。第一の内輪13は、第一の外輪11の大径外輪軌道面11aに径方向で対向する大径内輪軌道面13a、および小径外輪軌道面11bに径方向で対向する小径内輪軌道面13bを有する。第一の内輪13として、肩おとし内輪が用いられる。大径内輪軌道面13aと小径内輪軌道面13bとの間に、小径内輪軌道面13bより大径で大径内輪軌道面13aに連続する平面部13cが形成されている。この構成により、第一の内輪13の外周面は段状に形成されている。

【0019】

大径側玉列15はピニオン側、すなわち大径外輪軌道面11aと大径内輪軌道面13aとの間に嵌合配置され、小径側玉列16は反ピニオン側、すなわち小径外輪軌道面11bと小径内輪軌道面13bとの間に嵌合配置されている。保持器19、20それぞれは、各玉列15、16を構成する玉17、18を円周方向等配位置に保持している。

【0020】

第一の内輪13は、ピニオン軸7に挿通され、第一の内輪13の端面は、ピニオンギヤ6の端面に軸心方向から当接し、第一の内輪13は、ピニオンギヤ6の端面と、ピニオン軸7の軸部9の途中に外嵌された予圧設定用の塑性スペーサ23とで軸心方向から挟まれている。

【0021】

第一の複列玉軸受10において、大径側玉列15における玉17の径と、小径側玉列16における玉18の径とは等しく形成され、各玉列15、16のピッチ円直径D1、D2はそれぞれ異なる。すなわち、大径側玉列15のピッチ円直径D1は、小径側玉列16のピッチ円直径D2より大きく設定されている。このようにピッチ円直径D1、D2が異なる玉列15、16を有する第一の複列玉軸受10は、タンデム型の複列玉軸受と称される。

【0022】

第二の複列玉軸受25は、斜接型玉軸受であって、2つの接触角の大きさは同一で、かつ同一の向きを有し、その向きは第一の複列玉軸受10と反対である。

【0023】

第二の複列玉軸受25は、環状壁27Bの内周面に嵌着される単一の第二の外輪12と、第二の組品22とから構成されている。第二の複列玉軸受25は、第二の外輪12に第二の組品22を反ピニオンギヤ側からピニオンギヤ側へ向けて軸心方向から組付けることで構成されている。

【0024】

第二の外輪12は、ピニオン側の小径外輪軌道面12aおよび反ピニオン側の大径外輪軌道面12bを有する。第二の外輪12として、肩おとし外輪が用いられている。第二の外輪12の大径外輪軌道面12aと小径外輪軌道面12bとの間に、小径外輪軌道面12bより大径で大径外輪軌道面12aに連続する平面部12cが形成されている。この構成により、第二の外輪12の内周面は段状に形成されている。

【0025】

第二の組品22は、単一の第二の内輪14と、小径側玉列28と、大径側玉列29と、保持器32、33とから構成されている。第二の内輪14は、第二の外輪12の小径外輪

軌道面 12a に径方向で対向する小径内輪軌道面 14a、および大径外輪軌道面 12b に径方向で対向する大径内輪軌道面 14b を有する。第二の内輪 14 として肩おとし内輪が用いられている。小径内輪軌道面 14a と大径内輪軌道面 14b との間に、大径内輪軌道面 14b より小径で小径内輪軌道面 14a に連続する平面部 14c が形成されている。この構成により、第一の内輪 14 の外周面は段状に形成されている。第二の内輪 14 は、ピニオン軸 7 に挿通され、第二の内輪 14 は、予圧設定用の塑性スペーサ 23 と遮蔽板 37 とで軸心方向から挟まれている。

【0026】

小径側玉列 28 はピニオンギヤ側、すなわち小径外輪軌道面 12a と小径内輪軌道面 14a との間に嵌合配置され、大径側玉列 29 は反ピニオンギヤ側、すなわち大径外輪軌道面 12b と大径内輪軌道面 14b との間に嵌合配置される。保持器 32、33 それぞれは、各玉列 28、29 を構成する玉 30、31 を円周方向等配位置に保持している。

【0027】

この第二の複列玉軸受 25 において、小径側玉列 28 における玉 30 の径と大径側玉列 29 における玉 31 の径とは等しく形成され、各玉列 28、29 のピッチ円直径 D3、D4 はそれぞれ異なる。すなわち、大径側玉列 28 のピッチ円直径 D3 は、小径側玉列 29 のピッチ円直径 D4 より小さく設定されている。この第二の複列玉軸受 25 もタンデム型の複列玉軸受である。

【0028】

フロントケース 3 の外壁と一側の環状壁 27A の間に、オイル循環路 40 が形成されており、このオイル循環路 40 のオイル入口 41 は、オイル循環路 40 のリングギヤ 8 側に開口され、オイル循環路 40 のオイル出口 42 は、環状壁 27A、27B 間に開口されている。

【0029】

ディファレンシャル装置 1 は、コンパニオンフランジ 43 を有する。このコンパニオンフランジ 43 は、胴部 44 とこの胴部 44 に一体的に形成されるフランジ部 45 とを有する。

【0030】

胴部 44 は、ピニオン軸 7 の軸部 9 の他側、すなわち不図示のドライブシャフト側に外嵌するものである。胴部 44 の一側端面と第二の複列玉軸受 25 の第二の内輪 14 端面との間に、前記遮蔽板 37 が介装されている。

【0031】

胴部 44 の外周面とフロントケース 3 の他側開口内周面との間に、オイルシール 46 が配置されている。オイルシール 46 を覆うためのシール保護カップ 47 が、フロントケース 3 の他側開口部に取付けられている。軸部 9 の他側外端部にねじ部 48 が形成され、このねじ部 48 は、フランジ部 45 の中心凹部 43a に突出している。ねじ部 48 に、ナット 49 が螺着されている。

【0032】

このように、ねじ部 48 にナット 49 が螺着されることで、第一の複列玉軸受 10 の第一の内輪 13、および第二の複列玉軸受 25 の第二の内輪 14 がピニオンギヤ 6 の端面とコンパニオンフランジ 43 の端面とで軸心方向に挟み込まれ、遮蔽板 37 および塑性スペーサ 23 を介して第一の複列玉軸受 10、および第二の複列玉軸受 25 に所定の予圧が付与された状態となる。

【0033】

このような構成を有するディファレンシャル装置 1 では、ディファレンシャルケース 2 内には、潤滑用オイル 50 が運転停止状態において所定のレベル L にて貯留されている。潤滑用オイル 50 は、運転時にリングギヤ 8 の回転に伴って跳ね上げられ、フロントケース 3 内のオイル循環路 40 を通って第一の複列玉軸受 10 および第二の複列玉軸受 25 の上部に供給されるように導かれ、第一の複列玉軸受 10 および第二の複列玉軸受 25 を潤滑するようディファレンシャルケース 2 内を循環する。

【0034】

次に、このような構成を有するディファレンシャル装置1の組立方法を説明する。すなわち、ディファレンシャル装置1を組立てるに際して、第一の複列玉軸受10を予め組立てて、大径側玉列15の玉17と、大径外輪軌道面11aおよび大径内輪軌道面13aとの間のすき間を調節しておく。また、小径側玉列15の玉18と、小径外輪軌道面11bおよび小径内輪軌道面13bとの間のすき間を調節しておく。

【0035】

また、第二の複列玉軸受25を予め組立てて、小径側玉列28と、小径外輪軌道面12aおよび小径内輪軌道面14aとの間のすき間を調節しておく。また、大径側玉列29と、大径外輪軌道面12bおよび大径内輪軌道面14bとの間のすき間を調節しておく。

【0036】

第一の複列玉軸受10および第二の複列玉軸受25を組立てるにあたり、これら軸受をディファレンシャル装置1に組込む前の軸受保管搬送時の錆発生防止のため、軌道面およびこれを含む必要な領域に油、すなわち防錆油35を付着させておく。この場合、20°Cでの動粘度が $1 \sim 30 \text{ mm}^2 / \text{s}$ の防錆油35を用いる。

【0037】

別に、第一の複列玉軸受10における第一の外輪11、および第二の複列玉軸受25における第二の外輪12をそれぞれ環状壁27A、27Bに圧入しておく。すなわち、フロントケース3とリヤケース4とを未だ分離させた状態で、第一の複列玉軸受10の第一の外輪11を、フロントケース3に組込むとき、第一の外輪11を、フロントケース3の一侧開口から環状壁27に形成されている段部に当たるまで軸心方向に圧入し、また、第二の複列玉軸受25の第二の外輪12を、フロントケース3の他側開口から、環状壁28に形成されている段部に当たるまで軸心方向に圧入する。

【0038】

別に、第一の組品21の第一の内輪13をピニオン軸7に挿通して、第一の組品21をピニオン軸7の軸部9のピニオンギヤ6側に位置させるよう組付けておく。

【0039】

上記のようにして第一の組品21を取付けたピニオン軸7をその小径側から、またフロントケース3の一侧開口から、第一の組品21の小径側玉列16の玉18が第一の外輪11の小径外輪軌道面11bに嵌合するよう、かつ第一の組品21の大径側玉列15の玉17が第一の外輪11の大径外輪軌道面11aに嵌合するよう挿入する。

【0040】

次に塑性スペーサ23を、フロントケース3の他側開口からピニオン軸7の軸部9に外嵌挿入する。続いて、第二の複列玉軸受25の第二の組品22を、その第二の内輪14をフロントケース3の他側開口からピニオン軸7の軸部9に挿通するように装着する。

【0041】

その後、遮蔽板37をフロントケース3の他側開口からピニオン軸7の軸部9に挿通し、オイルシール46を装着し、シール保護カップ47をフロントケース3の他側開口部に取付け、シール保護カップ47にコンパニオンフランジ43の胴部44を挿通してその端面を遮蔽板37に当接させる。続いて、軸部9のねじ部48にナット49を螺着することで、第一の複列玉軸受10、および第二の複列玉軸受25にスラスト荷重が負荷され、所定の予圧が付与される。

【0042】

以上の構成において、実施形態では、動粘度(20°C)が $1 \sim 30 \text{ mm}^2 / \text{s}$ 、好ましくは、 $5 \sim 27 \text{ mm}^2 / \text{s}$ 、さらに好ましくは $5 \sim 12 \text{ mm}^2 / \text{s}$ といった比較的流動性に富んだ防錆油35を用いており、このような防錆油35は、軌道面などの付着部分から流れ落ち易い性質を有する。

【0043】

このような防錆油35を用いた理由として、ねじ部48にナット49を螺着して第一の複列玉軸受10、および第二の複列玉軸受25に所定の予圧を付与する場合、玉17、1

8がそれぞれ軌道面11a, 11bに嵌合し、玉28, 29がそれぞれ軌道面13a, 13bに嵌合すると、これら玉と軌道面との圧接力により、玉と軌道面との嵌合部分から防錆油35を押出すことで油切れ状態とし、ほぼ金属(玉)と金属(軌道面)との金属接触状態とするためである。

【0044】

また、防錆油35として、20°Cでの動粘度が $1 \sim 30 \text{ mm}^2/\text{s}$ としたのは、玉と軌道面とにある程度の圧接力(スラスト荷重)を負荷させた際に比較的容易に油切れ状態とするためである。すなわち、防錆油35の動粘度(20°C)が $30 \text{ mm}^2/\text{s}$ を超えると、上記油切れが困難となるうえ、上記軸受を低速で回転トルクを測定する場合、僅かな回転変動や温度変化により回転トルクの値がばらつき、最大値と最小値との範囲が安定しないので好ましくない。また、動粘度(20°C)が $5 \text{ mm}^2/\text{s}$ 未満の場合は、上記油切れが容易となるが、軌道面に滞留しにくくなって好ましくない。

【0045】

防錆油35としては、潤滑油に錆止め添加剤を配合したものであり、特にその種類を限定するものではない。一般的な防錆油35の種類としての分類は、溶剤希釈形錆止め油、潤滑形錆止め油などが挙げられるが、いずれも使用可能である。錆止め添加剤は、一分子中にカルボル酸塩、スルホン酸塩、エステル、アミン、アミド、リン酸塩などの極性基と親油基とを有し、金属に対して強く吸着するとともに、油へも良好な溶解性を示す化合物であるが、例えば、C12~C18といったアルキル基を有するアルキルこはく酸誘導体を使用されることが多く、その添加量は0.05%程度である。その他に錆止め添加剤としての代表例を挙げれば、金属石鹸として、ラノリン脂肪酸のカルシウム、亜鉛または鉛塩、ワックス酸化物またはその金属石鹸、または、ナフテン酸石鹸などがあり、また、エステルとして、ソルビタンモノオレート、ペンタエリトリットモノオレートなどがあり、またスルフォネート、フォスファイトがあり、アミンとして、ロジンアミン、N-オレイルザルコシンなどがある。

【0046】

上記のようなほぼ油切れ状態での第一の複列玉軸受10、および第二の複列玉軸受25の回転トルクを測定すれば、金属と金属との嵌合状態であることから、防錆油が存在する場合に比べてその値は大きくなることは自明である。

【0047】

図4のグラフ図は、複列玉軸受に付与するスラスト荷重S(予圧)と、そのスラスト荷重Sに対応する回転トルクTとの関係を示すものであり、複列玉軸受に付与されたスラスト荷重Sは、回転トルクTを計測することで知ることができる。

【0048】

この図では、従来の複列玉軸受の場合を破線60($T=k_1 \cdot S$)で示し、本願発明の複列玉軸受10, 25の場合を実線61($T=k_2 \cdot S$)で示している。破線60の傾き(k_1)と実線61の傾き(k_2)とで、実線61の傾き(k_2)の方が破線60の傾き(k_1)よりも大きいのは、上述のように複列玉軸受10, 25は予め油切れ状態で回転トルクが従来の複列玉軸受に比べて大きい環境にあることを意味している。

【0049】

複列玉軸受に予圧を付与するために、例えばスラスト荷重SとしてS2値を負荷した場合を、図を参照して説明する。破線60では、S2値に対応する回転トルクTの調整レンジはT1となる。これに対して本願発明の複列玉軸受10, 25では、回転トルクTの調整レンジはT2となっており、実線61と傾きは破線60の傾きに比べて大きいから、 $T_2 > T_1$ である。

【0050】

つまり、同じ予圧を付与する場合、従来の複列玉軸受に比べて本発明の複列玉軸受10, 25の方が広い調整レンジでの回転トルクTの調整が可能となり、予圧の付与を正確かつ容易に行い得る。

【0051】

あるいは、負荷するスラスト荷重 S_2 を、許容範囲を考慮して S_1 から S_3 の範囲としたとする。この場合、従来の複列玉軸受での回転トルク T の調整レンジは T_3 となり、本発明の複列玉軸受 10, 25 での回転トルク T の調整レンジは T_4 となって、 $T_4 > T_3$ である。つまり、この場合でも、同じ予圧を得ようとする場合、従来の複列玉軸受に比べて本発明の複列玉軸受 10, 25の方が広い調整レンジでの調整が可能となり、予圧の付与を正確かつ容易に行い得る。

【0052】

防錆油 35 として、玉と軌道面とにある程度の圧接力（スラスト荷重）を負荷させた際に比較的容易に油切れ状態とする作用効果を達成するために、好ましくは 20°C における動粘度が $5 \sim 27 \text{ mm}^2/\text{s}$ 、さらに好ましくは $5 \sim 12 \text{ mm}^2/\text{s}$ の防錆油 35 とする。

【図面の簡単な説明】**【0053】**

【図 1】 本発明の最良の形態に係るディファレンシャル装置の概略構成を示す断面図

【図 2】 ディファレンシャル装置の複列玉軸受部の拡大断面図

【図 3】 複列玉軸受の組付け途中の状態を示す断面図

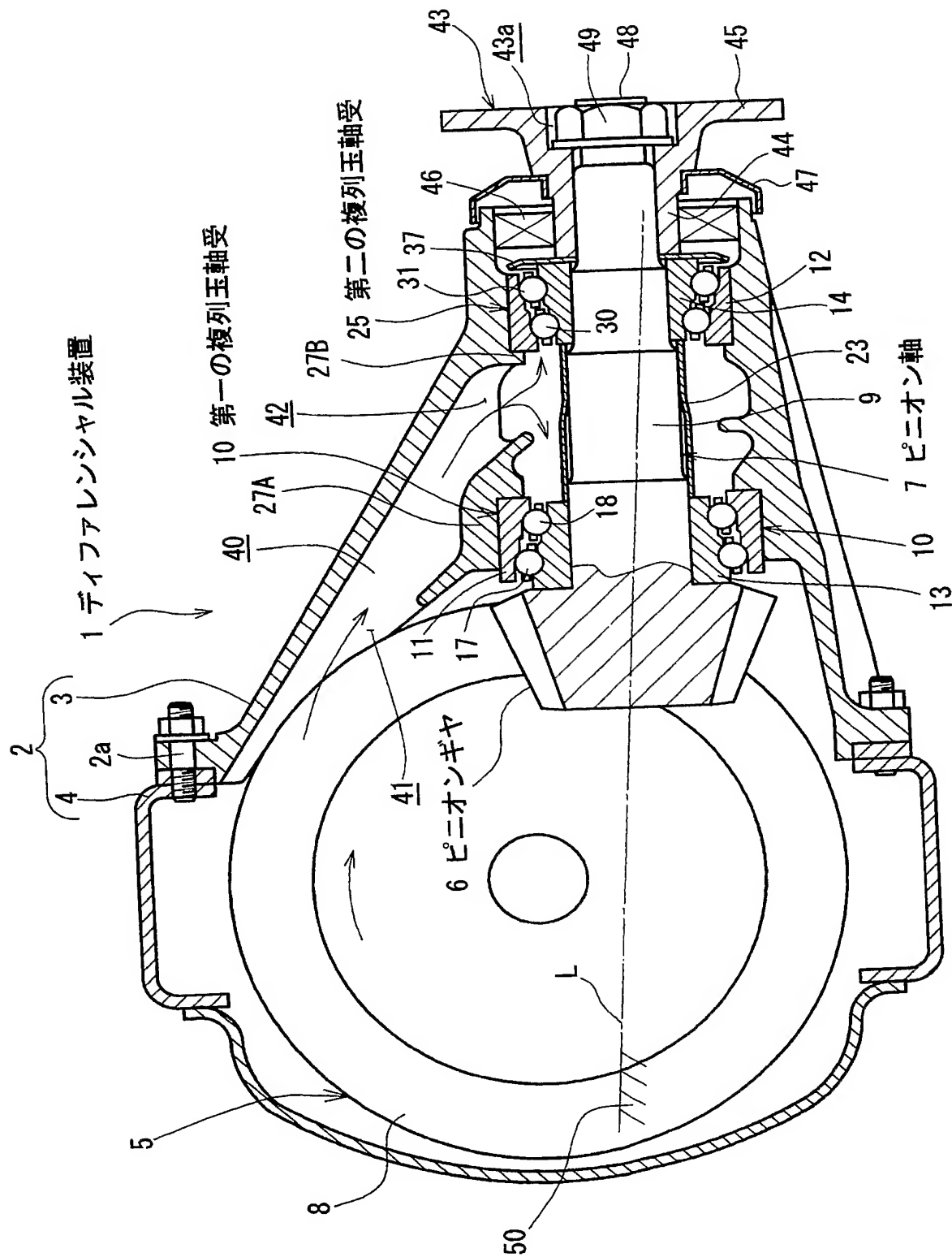
【図 4】 スラスト荷重と回転トルクとの関係を示すグラフ図

【符号の説明】**【0054】**

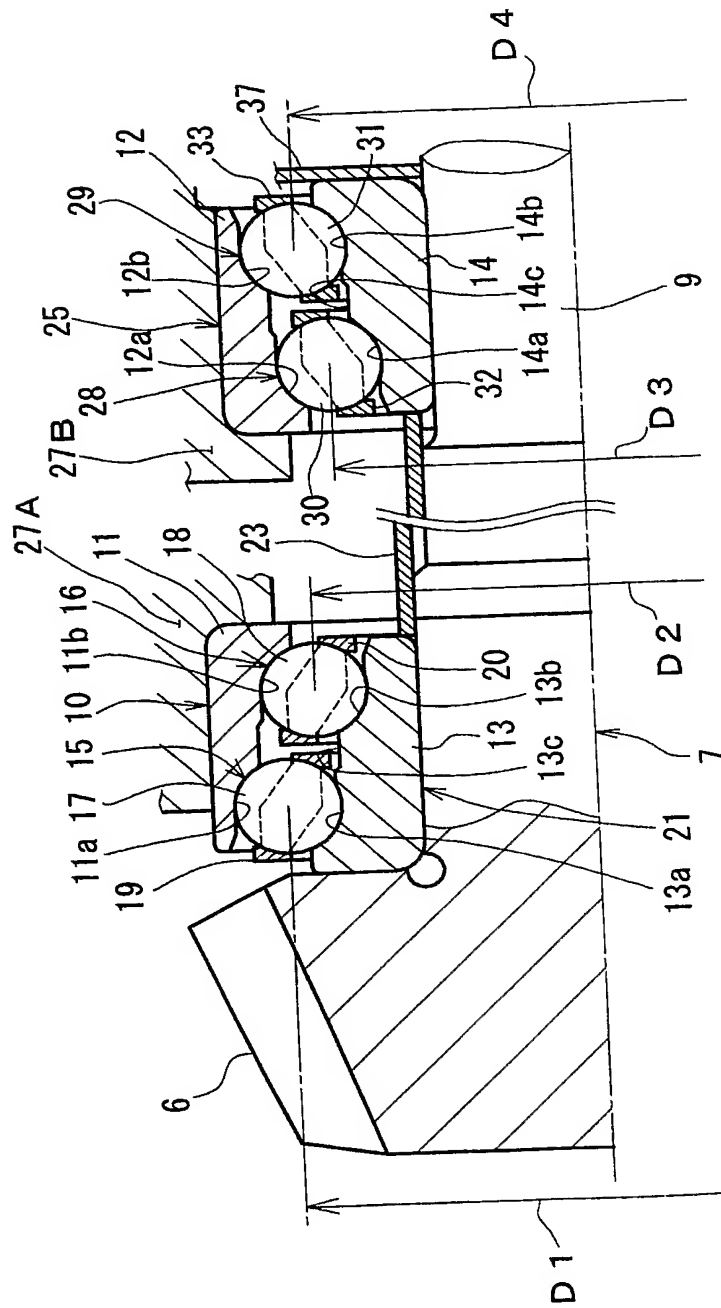
- | | |
|--------|--------------|
| 1 | ディファレンシャル装置 |
| 2 | ディファレンシャルケース |
| 6 | ピニオンギヤ |
| 7 | ピニオン軸 |
| 10 | 第一の複列玉軸受 |
| 25 | 第二の複列玉軸受 |
| 11 | 第一の外輪 |
| 21 | 第一の組品 |
| 13 | 第一の内輪 |
| 12 | 第二の外輪 |
| 22 | 第二の組品 |
| 14 | 第二の内輪 |
| 28, 29 | 玉列 |
| 30, 31 | 玉 |

【書類名】 図面

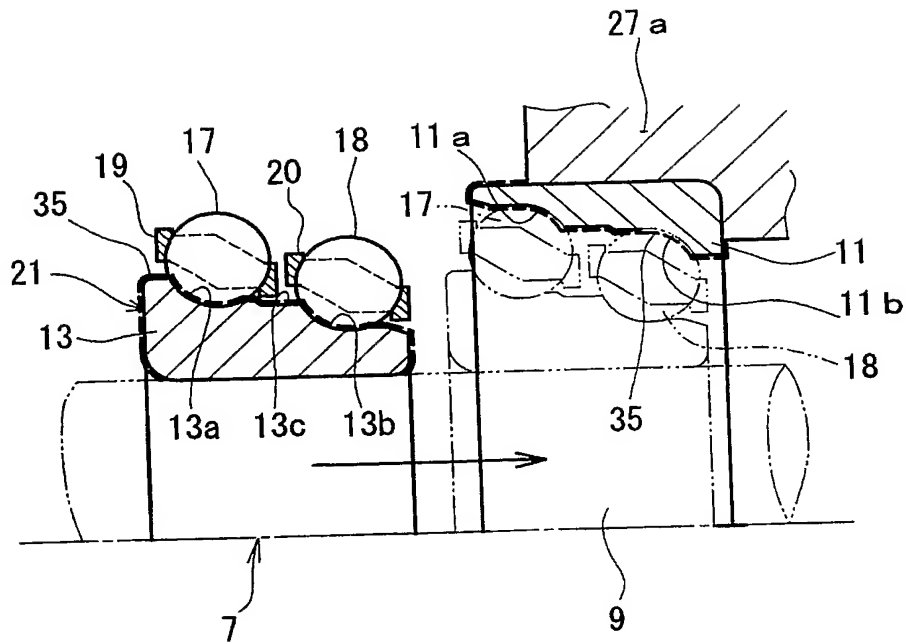
【図 1】



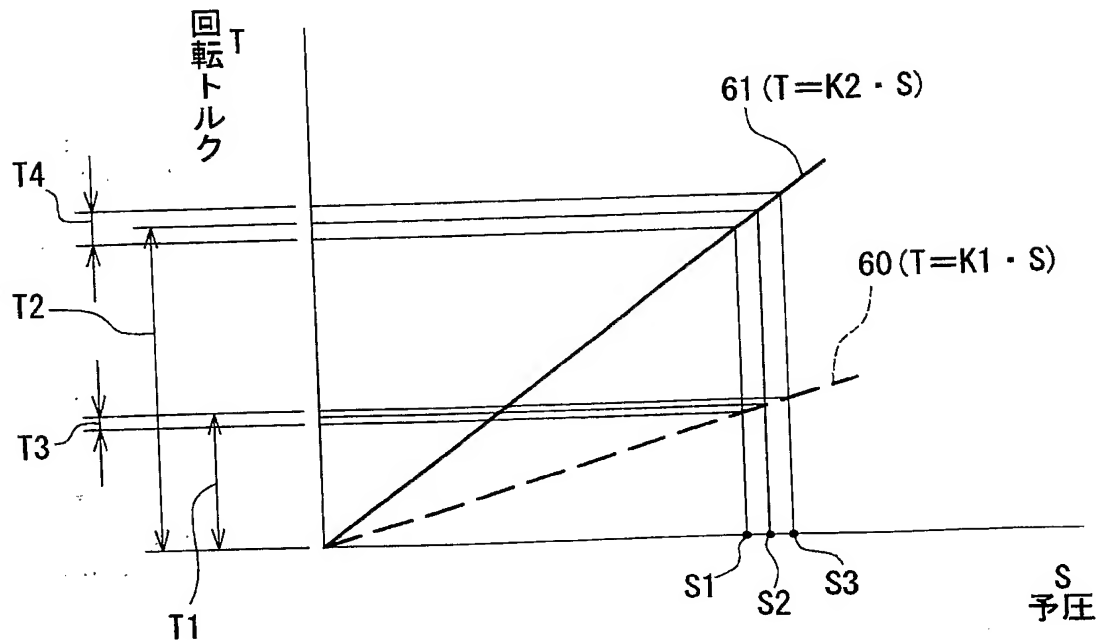
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 広い調整レンジでの予圧付与のための調整を可能として、予圧の付与を容易に行い得る斜接型玉軸受の提供。

【解決手段】 玉と軌道面とに所定の圧接力（スラスト荷重）を負荷させた際に比較的容易に油切れ状態とするとともに、防錆のために必要な量だけ軌道面等に残留させるため、動粘度（20℃）が5～30 mm² / s の防錆油 35 を用い、軸受の回転トルクを大きくした状態で予圧設定を行う。

【選択図】 図 3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 4 - 0 4 4 5 8 1
受付番号	5 0 4 0 0 2 7 7 4 7 5
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 6 年 2 月 2 3 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成 16 年 2 月 20 日

特願 2 0 0 4 - 0 4 4 5 8 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 2 4 7]

1. 変更年月日
[変更理由]
住 所
氏 名

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日
新規登録
大阪府大阪市中央区南船場 3 丁目 5 番 8 号
光洋精工株式会社